

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
255-23**

Première édition
First edition
1994-10

Relais électriques –

Partie 23:
Caractéristiques fonctionnelles des contacts

Electrical relays –

Part 23:
Contact performance



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 255-23: 1994

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*, which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
255-23**

Première édition
First edition
1994-10

Relais électriques –

**Partie 23:
Caractéristiques fonctionnelles des contacts**

Electrical relays –

**Part 23:
Contact performance**

© CEI 1994 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe - Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

W

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
 Articles	
1 Généralités	6
1.1 Domaine d'application et objet	6
1.2 Références normatives	6
2 Définitions	8
3 Valeurs normalisées nominales et préférentielles	14
3.1 Valeurs nominales normalisées	14
3.2 Valeurs préférentielles normalisées	16
4 Conditions d'essai	18
4.1 Généralités	18
4.2 Circuit d'essai	20
4.3 Alimentation du relais	20
4.4 Critères de défaillance d'un contact	24
5 Détermination des caractéristiques des contacts	26
5.1 Généralités	26
5.2 Evaluation	28
6 Présentation des caractéristiques	32
 Annexes	
A Circuit d'essai normalisé	34
B Catégories d'application de contact	38
C Evaluation des résultats d'essais	42
D Méthode simplifiée pour la détermination des caractéristiques des contacts	60
E Evaluation des données de fiabilité des relais de tout-ou-rien	62

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
 Clause	
1 General	7
1.1 Scope and object	7
1.2 Normative references	7
2 Definitions	9
3 Standard rated and preferred values	15
3.1 Standard rated values	15
3.2 Standard preferred values	17
4 Test conditions	19
4.1 General	19
4.2 Test circuit	21
4.3 Relay energization	21
4.4 Criteria of contact failure	25
5 Assessment of contact performance	27
5.1 General	27
5.2 Evaluation	29
6 Presentation of performance	33
 Annexes	
A Standard test circuit	35
B Categories of application of contacts	39
C Assessment of test results	43
D Simplified method for assessment of contact ratings	61
E Assessment of reliability characteristics of all-or-nothing relays	63

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RELAIS ÉLECTRIQUES -

Partie 23: Caractéristiques fonctionnelles des contacts

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La Norme internationale CEI 255-23 a été établie par le comité d'études 94 de la CEI: Relais électriques de tout-ou-rien.

Cette norme annule et remplace la CEI 255-0-20 parue en 1974 et constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu de la CEI 255-0-20 et des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
41A(BC)32*	94(BC)1

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les annexes A à E font partie intégrante de cette norme.

* Le sous-comité 41A a été transformé en comité d'études 94.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL RELAYS -

Part 23: Contact performance

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

International Standard IEC 255-23 has been prepared by IEC technical committee 94: All-or-nothing electrical relays.

This standard cancels and replaces IEC 255-0-20 published in 1974 and constitutes a technical revision.

The text of this standard is based on IEC 255-0-20 and on the following documents:

DIS	Report on voting
41A(CO)32*	94(CO)1

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

Annexes A to E form an integral part of this standard.

* Sub-committee 41A has been transformed into technical committee 94.

RELAIS ÉLECTRIQUES -

Partie 23: Caractéristiques fonctionnelles des contacts

1 Généralités

1.1 *Domaine d'application et objet*

La présente Norme internationale est applicable aux ensembles de contacts de relais entrant dans le domaine de la CEI. Elle couvre les prescriptions fondamentales qui sont généralement communes à tous les types de relais faisant l'objet de la CEI 255, mais des prescriptions complémentaires peuvent être nécessaires pour des relais de conception spécifique ou pour des applications particulières.

Elle ne s'applique qu'aux relais à l'état neuf.

La présente norme a pour objet de fixer, pour les ensembles de contacts de relais:

- les définitions des termes utilisés;
- les valeurs nominales préférentielles;
- les conditions d'essai préférentielles;
- les critères de base de défaut d'un contact;
- la détermination des caractéristiques;
- la présentation des caractéristiques.

1.2 *Références normatives*

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 50(191): 1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 191: Sécurité de fonctionnement et qualité de service*

CEI 50(446): 1983, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 446: Relais électriques*

CEI 50(531): 1974, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 531: Tubes électroniques*

CEI 85: 1984, *Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique*

CEI 255-1-00: 1975, *Relais électriques – Relais électriques de tout-ou-rien*

CEI 255-3: 1989, *Relais électriques – Troisième partie: Relais de mesure et dispositifs de protection à une seule grandeur d'alimentation d'entrée à temps dépendant ou indépendant*

ELECTRICAL RELAYS –

Part 23: Contact performance

1 General

1.1 Scope and object

This International Standard is applicable to contact assemblies of relays within the scope of the IEC. It covers basic considerations which are, in general, common to all types of relays covered by IEC 255, but supplementary requirements may be necessitated by specific designs or application.

It applies only to relays in a new condition.

The object of this standard is to state, for relay contact assemblies:

- definitions of terms used;
- preferred rated values;
- preferred test conditions;
- basic criteria of contact failure;
- assessment of performance data;
- presentation of performance data.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 50(191): 1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 191: Dependability and quality of service*

IEC 50(446): 1983, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 446: Electrical relays*

IEC 50(531): 1974, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 531: Electronic tubes*

IEC 85: 1984, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation*

IEC 255-1-00: 1975, *Electrical relays – All-or-nothing electrical relays*

IEC 255-3: 1989, *Electrical relays – Part 3: Single input energizing quantity measuring relays with dependent or independent time*

CEI 255-5: 1977, *Relais électriques – Cinquième partie: Essais d'isolement des relais électriques*

CEI 255-7: 1991, *Relais électriques – Partie 7: Méthodes d'essai et de mesure pour les relais électromécaniques de tout-ou-rien*

CEI 255-14: 1981, *Relais électriques – Quatorzième partie: Essais d'endurance des contacts des relais électriques – Valeurs préférentielles pour les charges de contact*

CEI 255-15: 1981, *Relais électriques – Quinzième partie: Essais d'endurance des contacts des relais électriques – Spécification pour les caractéristiques des équipements d'essai*

CEI 255-19: 1983, *Relais électriques – Dix-neuvième partie: Spécification intermédiaire: Relais électromécaniques de tout-ou-rien, soumis au régime d'assurance de la qualité*

CEI 255-19-1: 1983, *Relais électriques – Dix-neuvième partie: Spécification particulière cadre: Relais électromécaniques de tout-ou-rien, soumis au régime d'assurance de la qualité – Programmes d'essai 1, 2 et 3*

CEI 410: 1973, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

CEI 605-6: 1986, *Essais de fiabilité des équipements – Sixième partie: Tests de validité de l'hypothèse d'un taux de défaillance constant*

CEI 664-1: 1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

CCITT, Vol. IX: 1989, *Protection contre les perturbations – Recommandations de la série K – Recommandation K.17: Essais à exécuter sur des répéteurs téléalimentés à composants à état solide pour vérifier l'efficacité des mesures de protection contre les perturbations extérieures*

2 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

NOTE – Pour les termes généraux non définis dans cette norme, il y a lieu de se référer aux autres parties de la CEI 255 et à la CEI 50.

2.1 circuit de contact (voir 2, figure 1): Ensemble des parties conductrices d'un relais destinées à être insérées dans un circuit extérieur donné qui doit être fermé ou ouvert par le relais. [VEI 446-16-02 modifié]

NOTE – Un contact à deux directions comporte deux circuits de contact.

2.2 ensemble de contact (voir 1, figure 1): Ensemble des éléments de contact avec leur isolation qui, par leur mouvement relatif, assurent la fermeture ou l'ouverture de leur circuit de contact. [VEI 446-16-03]

2.3 élément de contact (voir 3, figure 1): Partie conductrice d'un ensemble de contact qui est électriquement isolée de l'autre (ou des autres) quand le circuit de contact est ouvert. [VEI 446-16-04]

2.4 pièce de contact (voir 4, figure 1): Partie d'un élément de contact destinée à contribuer avec une autre à la fermeture du circuit de contact. [VEI 446-16-05 modifié]

IEC 255-5: 1977, *Electrical relays – Part 5: Insulation tests for electrical relays*

IEC 255-7: 1991, *Electrical relays – Part 7: Test and measurement procedures for electro-mechanical all-or-nothing relays*

IEC 255-14: 1981, *Electrical relays – Part 14: Endurance tests for electrical relay contacts – Preferred values for contact loads*

IEC 255-15: 1981, *Electrical relays – Part 15: Endurance tests for electrical relay contacts – Specification for the characteristics of test equipment*

IEC 255-19: 1983, *Electrical relays – Part 19: Electromechanical all-or-nothing relays of assessed quality*

IEC 255-19-1: 1983, *Electrical relays – Part 19: Blank detail specification: Electro-mechanical all-or-nothing relays of assessed quality – Test schedules 1, 2 and 3*

IEC 410: 1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC 605-6: 1986, *Equipment reliability testing – Part 6: Tests for the validity of a constant failure rate assumption*

IEC 664-1: 1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

CCITT, Vol. IX: 1989, *Protection against interference – Series K Recommendations – Recommendation K.17: Tests on power-fed repeaters using solid-state devices in order to check the arrangements for protection from external interference*

2 Definitions

For the purpose of this International Standard, the following definitions shall apply.

NOTE – For definitions of general terms not defined in this standard, reference should be made to the other parts of IEC 255 and to IEC 50.

2.1 contact circuit (see 2, figure 1): The whole of the electrically conductive parts of a relay which are intended to be connected to a given external circuit which is to be closed or opened by the relay. [IEV 446-16-02 modified]

NOTE – A change-over contact involves two contact circuits.

2.2 contact assembly (see 1, figure 1): An assembly of contact members, with their insulation, which close or open their contact circuit by their relative movement. [IEV 446-16-03]

2.3 contact member (see 3, figure 1): A conductive part of a contact assembly which is electrically isolated from other such parts when the contact circuit is open. [IEV 446-16-04]

2.4 contact tip, contact point (see 4, figure 1): A conductive part of a contact member designed to co-act with another to close the contact circuit. [IEV 446-16-05 modified]

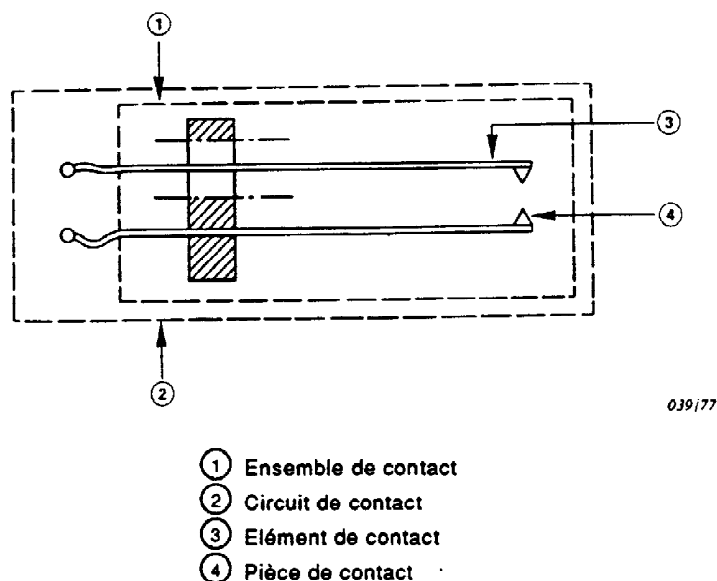


Figure 1 – Exemple illustrant les termes 2.1 à 2.4

2.5 contact de travail (contact à fermeture): Contact rompu lorsque le relais est dans l'état de repos et établi lorsque le relais est dans un état de travail.

2.6 contact de repos (contact à ouverture): Contact établi lorsque le relais est dans l'état de repos et rompu lorsque le relais est dans un état de travail.

2.7 Intervalle de contact: Intervalle séparant les pièces de contact, dans des conditions spécifiées, lorsque le circuit de contact est ouvert.

2.8 force de contact: Force qu'exerce l'une sur l'autre chacune des deux pièces de contact lorsque le circuit de contact est fermé dans des conditions spécifiées.

2.9 courant limite de service ininterrompu d'un circuit de contact*: Valeur la plus élevée du courant (valeur efficace en courant alternatif) qu'un circuit de contact préalablement fermé est capable de supporter en permanence dans des conditions spécifiées.

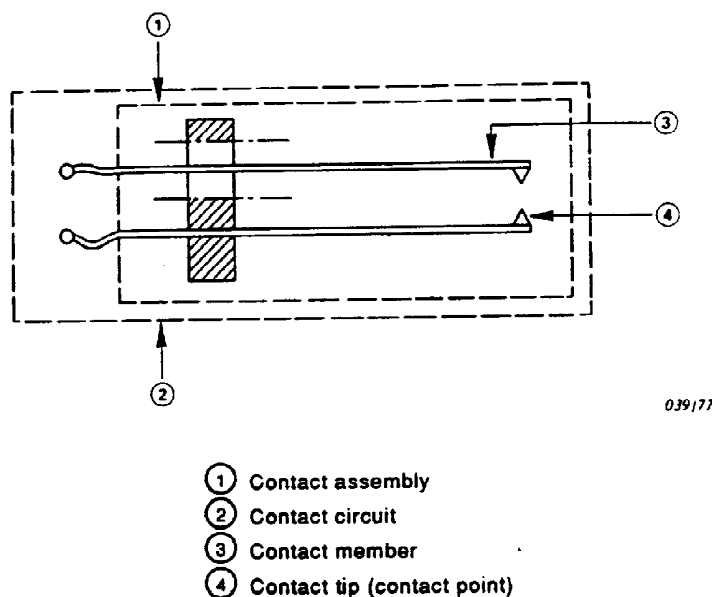
2.10 courant limite de courte durée admissible dans un circuit de contact*: Valeur la plus élevée du courant qu'un circuit de contact préalablement fermé est capable de supporter dans des conditions et pendant une courte durée spécifiées.

2.11 pouvoir limite de fermeture*: Valeur la plus élevée du courant qu'un ensemble de contact est capable d'établir dans des conditions spécifiées.

2.12 pouvoir limite de coupure*: Valeur la plus élevée du courant qu'un ensemble de contact est capable de couper dans des conditions spécifiées.

2.13 pouvoir limite de manœuvre*: Valeur la plus élevée du courant qu'un circuit de sortie est capable d'établir et d'interrompre successivement dans des conditions spécifiées telles que tension, nombre de manœuvres, facteur de puissance, constante de temps. [VEI 446-16-21]

* Les valeurs limites (voir 2.9, 2.10, 2.11, 2.12 et 2.13) peuvent être supérieures aux valeurs nominales correspondantes.



039/77

Figure 1 – Example explaining the terms 2.1 to 2.4

2.5 make contact: A contact which is open when the relay is in its unenergized condition and which is closed when the relay is in an energized condition.

2.6 break contact: A contact which is closed when the relay is in its unenergized condition and which is open when the relay is in an energized condition.

2.7 contact gap: The gap between the contact tips, under specified conditions, when the contact circuit is open.

2.8 contact force: The force which two contact tips exert against each other in the closed position under specified conditions.

2.9 limiting continuous current of a contact circuit*: The highest value of current (r.m.s. if a.c.) which a previously closed contact circuit is capable of carrying continuously under specified conditions.

2.10 limiting short-time current of a contact circuit*: The highest value of current which a previously closed contact circuit is capable of carrying for a specified short period under specified conditions.

2.11 limiting making capacity*: The highest value of current which a contact assembly is capable of making under specified conditions.

2.12 limiting breaking capacity*: The highest value of current which a contact assembly is capable of breaking under specified conditions.

2.13 limiting cycling capacity*: The highest value of current which an output circuit is capable of making and breaking successively under specified conditions (voltage, number of cycles, power factor, time constant, etc.). [IEV 446-16-21]

* The limiting values (see 2.9, 2.10, 2.11, 2.12 and 2.13) may be greater than the corresponding rated values.

2.14 rebondissement: Phénomène qui peut se produire lors de la fermeture ou de l'ouverture d'un circuit de contact lorsque les pièces de contact se touchent et se séparent successivement avant d'atteindre leur position définitive. [VEI 446-16-22]

2.15 temps de rebondissement: Pour un contact qui ferme ou ouvre son circuit, temps écoulé entre l'instant où le contact s'établit ou se rompt pour la première fois et l'instant où le circuit est définitivement fermé ou ouvert. [VEI 446-17-13]

2.16 accompagnement d'un contact: Lors de l'établissement d'un contact, déplacement spécifié des pièces de contact qui prolonge dans le même sens celui par lequel elles se sont touchées une première fois. [VEI 446-16-08]

2.17 glissement des pièces de contact: Lors de l'établissement d'un contact, mouvement relatif de frottement des pièces de contact l'une sur l'autre. [VEI 446-16-09]

Les paragraphes suivants contiennent des définitions applicables aux relais de tout-ou-rien.

2.18 fiabilité d'un relais: Probabilité qu'un relais puisse assumer une fonction exigée dans des conditions définies pour un intervalle de temps donné ou un nombre défini de manœuvres.

NOTE – Il est généralement admis qu'un relais de tout-ou-rien est susceptible à l'origine d'assumer cette fonction exigée dans sa condition initiale.

2.19 moyenne des temps de bon fonctionnement MTBF (abréviation): Espérance mathématique de la durée de bon fonctionnement. [VEI 191-12-09]

2.20 moyenne des temps de bon fonctionnement relative au cycle (MTBF_c)*: MTBF_c est égal à la valeur moyenne relative au cycle μ de la distribution des défauts.

NOTE – Le nombre de manœuvres entre défauts est souvent utilisé à la place du temps de bon fonctionnement; dans ce cas, MTBF_c est utilisé à la place de MTBF.

2.21 taux de défaillance d'un relais* λ (symbole): Le nombre de défauts relatif au temps de service du relais.

NOTE – λ est l'inverse du MTBF.

2.22 taux de défaillance relatif au cycle* λ_c (symbole): λ_c est l'inverse du MTBF_c:

$$\lambda_c = \frac{1}{\text{MTBF}_c}$$

2.23 endurance électrique: Nombre de cycles avant défaillance, sous des conditions électriques de charge spécifiées et de fonctionnement autres.

NOTE – L'endurance électrique est de préférence établie à un taux de confiance de 60 % ou 90 %.

2.24 essai d'endurance d'un relais: Essai effectué avec un très grand nombre de manœuvres pour détecter si les propriétés des relais sont affectées par l'application de contraintes établies.

* Les termes et définitions sont donnés pour un usage limité tel que le définit l'annexe E.

2.14 bounce: A phenomenon which may occur while a contact circuit is making or breaking and which is characterized by the contact tips successively touching and separating before reaching their final condition. [IEV 446-16-22]

2.15 bounce time: For a contact which is closing (opening) its circuit, the time interval between the instant when the contact circuit first closes (opens) and the instant when the circuit is finally closed (opened). [IEV 446-17-13]

2.16 contact follow; contact over-travel: The further specified movement of the contact tips when making and after they have just touched and while they are travelling in the same direction as the moving contact member. [IEV 446-16-08]

2.17 contact wipe: When a contact is making, the relative rubbing movement of contact tips after they have just touched. [IEV 446-16-09]

The following definitions apply to all-or-nothing relays.

2.18 relay reliability: The probability that a relay can perform a required function under given conditions for a given time interval or number of operations.

NOTE – It is generally assumed that the all-or-nothing relay is able to perform this required function in its initial condition.

2.19 mean operating time between failures MTBF (abbreviation): The expectation of the operating time between failures. [IEV 191-12-09]

2.20 cycle-related mean operating time between failures (MTBF_c)*: MTBF_c equals the cycle-related mean value μ of the failure distribution.

NOTE – MTBF_c is often used in place of MTBF to define the number of cycles between failures in place of the operating time between failures.

2.21 relay failure rate* λ (symbol): The number of failures relative to the time of service of the relay.

NOTE – λ is the reciprocal of MTBF.

2.22 cycle-related failure rate* λ_c (symbol): λ_c is the reciprocal of MTBF_c: $\lambda_c = \frac{1}{\text{MTBF}_c}$

2.23 electrical endurance: The number of cycles until failure, under specified electrical loading and other operating conditions.

NOTE – Electrical endurance is preferably stated at confidence level of 60 % or 90 %.

2.24 relay endurance test: A test carried out over a number of operations to investigate how the properties of a relay are affected by the application of stated stresses.

* Terms and definitions are given for restricted use as explained in annex E.

2.25 panne de contact due à une résistance du circuit de contact: L'apparition d'une panne de contact est détectée lorsque la résistance d'un circuit de contact fermé dépasse la valeur maximale indiquée dans la spécification particulière.

2.26 panne de contact due à la non-ouverture d'un circuit de contact: L'apparition d'une panne de contact, due au fait que le contact ne s'ouvre pas est détectée lorsque la résistance d'un ensemble de contacts ouverts descend au-dessous de la valeur minimale indiquée dans la spécification particulière.

2.27 défaillance de contact: L'apparition d'une défaillance de contact est détectée lorsque le nombre de pannes dû à une résistance du circuit de contact, et/ou le nombre de pannes dû à la non-ouverture d'un circuit de contact dépasse le nombre de pannes indiqué dans la spécification particulière en se référant à un seul contact essayé.

2.28 panne de relais: Etat d'un relais caractérisé par l'apparition d'un dysfonctionnement temporaire.

NOTE – Une panne de relais dure seulement pendant une période limitée après laquelle le relais récupère son aptitude à remplir une fonction demandée, sans nécessité de réparation.

2.29 défaillance de relais: Défaillance apparaissant lorsque le relais est incapable de remplir sa fonction demandée de façon permanente.

2.30 défaut de relais: Toute modification d'une caractéristique exigée pour un relais.

NOTES

- 1 Les exigences peuvent ou non être exprimées sous la forme d'une spécification.
- 2 Un défaut n'affecte pas nécessairement l'aptitude d'un relais à remplir une fonction exigée.

2.31 relais défectueux: Relais contenant un ou plusieurs défauts.

2.32 courant de contact: Courant qui traverse un contact de relais avant son ouverture ou après sa fermeture. [CEI 255-7: 1991, 2.5.1]

2.33 tension de contact: Tension entre les éléments d'un contact avant sa fermeture ou après son ouverture. [CEI 255-7: 1991, 2.5.2]

3 Valeurs normalisées nominales et préférentielles

Des valeurs préférentielles ont été indiquées dans le but de réduire le nombre des essais à effectuer et de fournir des valeurs de référence pour la comparaison des caractéristiques.

3.1 Valeurs nominales normalisées

Les valeurs nominales normalisées des circuits de contact mentionnées ci-après sont extraites des autres parties de la CEI 255.

3.1.1 Tensions nominales

Valeurs préférentielles:

- courant continu: 12 24 48 60 110 125 220 V;
- courant alternatif: 12 24 48 110 220 V (valeur efficace).

D'autres valeurs de tension sont admissibles, bien que non indiquées comme préférées dans la présente norme.

2.25 contact fault due to contact-circuit resistance: The occurrence of a contact fault is assumed when the contact-circuit resistance of a closed contact exceeds the maximum value stated in the relevant specification.

2.26 contact fault due to non-opening of the contact circuit: The occurrence of a contact fault due to the fact that the contact does not open is assumed when the resistance of an open contact assembly falls below the specified minimum value stated in the relevant specification.

2.27 contact failure: The occurrence of a contact failure is assumed when the number of faults due to contact-circuit resistance and/or of faults due to non-opening of the contact circuit exceeds the number of faults stated in the relevant specification, with reference to a single tested contact.

2.28 relay fault: A temporary malfunction occurring in a relay.

NOTE – A relay fault persists for only a limited time after which the relay recovers the ability to perform a required function without being subject to any corrective maintenance.

2.29 relay failure: A failure occurring when the relay is permanently unable to carry out its required function.

2.30 relay defect: Any deviation of a characteristic of a relay from the requirements.

NOTES

- 1 The requirements may or may not be expressed in the form of a specification.
- 2 A defect may or may not affect the ability of a relay to perform a required function.

2.31 defective relay: A relay containing one or more defects.

2.32 contact current: The current a relay contact carries before opening or after closing. [IEC 255-7: 1991, 2.5.1]

2.33 contact voltage: The voltage between the contact members before closing or after opening. [IEC 255-7: 1991, 2.5.2]

3 Standard rated and preferred values

Values indicated as preferred have been chosen so as to minimize test conditions and to provide reference values for comparison of data.

3.1 Standard rated values

Standard rated values for contact circuits given below are selected from other parts of IEC 255.

3.1.1 Rated voltages

Preferred values:

- d.c.: 12 24 48 60 110 125 220 V;
- a.c.: 12 24 48 110 220 V (r.m.s.).

Other voltages are acceptable but have not been preferred in this standard.

3.1.2 Courants nominaux

Pour le courant nominal, de service ininterrompu, en courant alternatif et continu:

1 1,25 1,6 2 2,5 3,15 4 5 6,3 8

ou les multiples et sous-multiples décimaux de ces nombres en ampères. 1, 2 et 5 sont des valeurs préférentielles.

Aucune valeur n'est fixée pour les pouvoirs nominaux de fermeture, de coupure et de manoeuvre.

3.2 Valeurs préférentielles normalisées

3.2.1 Fréquence de manoeuvre

Les valeurs préférentielles sont:

		manoeuvres par heure:															
6	30	-	120	-	-	600	-	1 200	1 800	3 600	7 200	-	12 000	-	-	-	-
		manoeuvres par seconde:															
-	-	0,025	-	0,05	0,1	-	0,25	-	0,5	1	2	3	-	5	10	12,5	20 25 30 50 100 200

3.2.2 Facteur d'utilisation (voir VEI 531-18-15)

Sauf indication contraire du constructeur, le facteur d'utilisation relatif aux circuits d'alimentation doit être de 50 %.

3.2.3 Résistance du circuit de contact

3.2.3.1 Valeurs préférentielles dans les conditions initiales: maximum 100, 200 ou 500 mΩ, 1, 5, 10 ou 50 Ω.

3.2.3.2 Valeurs préférentielles pendant/après les essais: maximum 0,5, 1, 10 ou 100 Ω.

3.2.3.3 Valeur préférentielle pour la détection des pannes dues à la non-ouverture du circuit de contact pendant les essais: minimum 100 kΩ.

3.2.3.4 Tension pour la détection des pannes dues à la non-ouverture du circuit de contact pendant les essais.

Valeurs préférentielles: 5, 6, 12, 24 ou 48 V courant continu.

3.2.4 Essais de rigidité électrique

Les valeurs préférentielles, dans les conditions initiales, entre les différents circuits de contact ouverts et les circuits de contact séparés selon le tableau 1 de la CEI 255-5 sont: 0,5, 1, 1,5, 2 ou 2,5 kV courant alternatif.

3.2.5 Essai à la tension de choc électrique

a) Tensions préférentielles: 0,5, 1,0 ou 1,5 kV.

NOTE - Selon la hauteur au-dessus du niveau de la mer, ces données seront corrigées conformément à 4.1.1.2.1 de la CEI 664-1.

b) Forme d'onde préférentielle: 1,2 μs/50 μs ou 10 μs/700 μs.

c) Nombre préférentiel d'impulsions: alternativement 3 impulsions positives et 3 négatives.

d) Fréquence préférentielle des impulsions: 2 impulsions/min pour une forme d'onde de 10 μs/700 μs.

3.1.2 Rated currents

For rated continuous currents, a.c. and d.c.:

1 1,25 1,6 2 2,5 3,15 4 5 6,3 8

or the decimal multiples or submultiples of these figures in amperes. 1, 2 and 5 are preferred values.

For rated making, breaking and cycling capacity, no values are listed.

3.2 Standard preferred values

3.2.1 Frequency of operation

Preferred values:

															cycles per hour:																	
6	30	-	120	-	-	600	-	1 200	1 800	3 600	7 200	-	12 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
															cycles per second:																	
-	-	0,025	-	0,05	0,1	-	0,25	-	0,5	1	2	3	-	5	10	12,5	20	25	30	50	100	200										

3.2.2 Duty factor (see IEC 531-18-15)

Unless otherwise stated by the manufacturer, the duty factor referring to the energizing circuits shall be 50 %.

3.2.3 Contact-circuit resistance

3.2.3.1 Preferred values in initial condition: maximum 100, 200 or 500 mΩ, 1, 5, 10 or 50 Ω.

3.2.3.2 Preferred values during/after tests: maximum 0,5, 1, 10 or 100 Ω.

3.2.3.3 Preferred value for detecting faults due to non-opening of the contact circuit during tests: minimum 100 kΩ.

3.2.3.4 Voltage for detecting faults due to non-opening of the contact circuit during tests.

Preferred values: 5, 6, 12, 24 or 48 V d.c.

3.2.4 Dielectric test voltage

Preferred value in initial condition between different opened contact circuits and between separate contact circuits in accordance with table 1 of IEC 255-5: 0,5, 1, 1,5, 2 or 2,5 kV a.c.

3.2.5 Impulse voltage test

a) Preferred voltages (rated values): 0,5, 1,0 or 1,5 kV.

NOTE – Depending on the height above sea-level these values are to be corrected in accordance with 4.1.1.2.1 of IEC 664-1.

b) Preferred waveform: 1,2 μs/50 μs or 10 μs/700 μs.

c) Preferred number of pulses: alternate 3 positive and 3 negative pulses.

d) Preferred frequency of pulses: 2 pulses/min for waveform of 10 μs/700 μs.

3.2.6 *Résistance d'isolement*

- a) Valeurs préférentielles: 5, 10, 20, 50, 100, 500 ou 1 000 MΩ.
- b) Tension de mesure préférentielle: 100 V pour une tension d'isolement assignée de 30 V maximum, 250 V pour une tension d'isolement assignée comprise entre 30 V et 60 V et 500 V pour une tension d'isolement assignée comprise entre 60 V et 250 V.

3.2.7 *Nombre de cycles déterminant l'endurance électrique*

Valeurs préférentielles: 10 000, 20 000, 30 000, 50 000, 100 000, 200 000, 300 000, 500 000, 700 000, 1 000 000, 2 000 000, 3 000 000, 5 000 000, 10 000 000, 20 000 000, 30 000 000, 50 000 000 ou 1000 000 000.

3.2.8 *Taux de défaillance de contact pour évaluation d'essais*

Valeurs préférentielles: maximum 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} ou 10^{-8} /contact/manœuvre.

4 *Conditions d'essai*

4.1 *Généralités*

- a) Au début de chaque essai, le relais, y compris ses contacts, doit effectivement être dans un état neuf et propre pour ce qui concerne l'essai en question, sauf indication contraire du constructeur.
- b) Le relais doit être monté comme prévu en usage normal, dans son boîtier et avec son couvercle éventuel en place.
- c) La température ambiante pour les essais de fermeture, de coupure et de manœuvre doit être spécifiée par le fabricant et ne doit pas être inférieure à la valeur de référence.
- d) Température ambiante pour les essais en service continu: à la limite supérieure du domaine nominal de température, sauf indication contraire dans la spécification correspondante.
- e) Humidité relative: 45 % à 75 % sauf indication contraire dans la spécification correspondante.
- f) Tous les autres facteurs et grandeurs d'influence doivent avoir leur valeur de référence donnée dans la partie appropriée de la CEI 255.
- g) L'atmosphère doit être pratiquement exempte de poussière et autres polluants.
- h) Lorsqu'un lubrifiant ou toute autre préparation est recommandé par le constructeur, l'application doit en être faite avant le commencement de l'essai.
- i) Durant l'exécution de toute suite donnée d'essais, les contacts ne doivent être ni nettoyés, ni touchés.
- j) La cadence d'essai ne doit pas être supérieure à celle indiquée par le constructeur. Elle doit être telle qu'il n'y ait pas d'effets dommageables par l'échauffement cumulatif des contacts ou par ionisation cumulative à l'intérieur du boîtier.

3.2.6 Insulation resistance

- a) Preferred values: 5, 10, 20, 50, 100, 500 or 1 000 MΩ.
- b) Preferred measuring voltage: 100 V for a rated insulation voltage of a maximum of 30 V, 250 V for a rated insulation voltage between 30 V and 60 V and 500 V for a rated insulation voltage between 60 V and 250 V.

3.2.7 Number of cycles determining electrical endurance

Preferred values: 10 000, 20 000, 30 000, 50 000, 100 000, 200 000, 300 000, 500 000, 700 000, 1 000 000, 2 000 000, 3 000 000, 5 000 000, 10 000 000, 20 000 000, 30 000 000, 50 000 000 or 1000 000 000.

3.2.8 Contact failure rate for test evaluation purposes

Preferred values: maximum 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} or 10^{-8} /contact/cycle.

4 Test conditions**4.1 General**

- a) At the commencement of each test, the relay, including contacts, shall be in an effectively new and clean condition in so far as the given test is concerned, unless otherwise stated by the manufacturer.
- b) The relay shall be mounted in the manner intended for normal service, in its case and with cover, if any, in position.
- c) Ambient temperature for make, break and cyclic tests shall be stated by the manufacturer and shall be not less than the reference value.
- d) Ambient temperature for continuous tests: at the upper limit of the nominal range of temperature, unless otherwise stated in the relevant specification.
- e) Relative humidity: 45 % to 75 %, unless otherwise stated in the relevant specification.
- f) All other influencing quantities and factors shall be at their reference values as given in the appropriate part of IEC 255.
- g) The atmosphere shall be as free as possible from dust and other contaminations.
- h) When lubricants or other preparations are recommended by the manufacturer, they shall be applied before commencing the test.
- i) During any given sequence of tests, the contacts shall be neither cleaned nor touched.
- j) The rate of testing shall not exceed that stated by the manufacturer. It shall be such that there is no harmful cumulative heating of the contacts or harmful cumulative ionization within the relay case.

k) Lors des essais en courant alternatif, l'action du relais doit être telle que l'instant de fermeture ou d'ouverture mécanique du contact soit aléatoire vis-à-vis de l'onde (tension pour la fermeture, courant pour l'ouverture), sauf indication contraire dans la spécification correspondante.

l) Il convient que tout dispositif de protection spécifié ou circuit de soufflage de l'arc qui fait partie intégrante du relais ou est indiqué par le constructeur comme nécessaire pour certaines caractéristiques de contact soit en place durant les essais.

m) Si le relais comporte un dispositif ou circuit pour supprimer les interférences à fréquence radio, ce dispositif doit être incorporé dans les circuits de contact durant les essais de contact.

n) Lors des essais de durée de vie, l'équipement d'essai doit permettre le degré de maintien et/ou de conduite requis par les conditions d'essai. Il convient que les caractéristiques de l'équipement d'essai soient celles indiquées dans la CEI 255-15.

o) La longueur et la disposition de tous les conducteurs du circuit d'essai peuvent affecter les caractéristiques fonctionnelles des contacts et doivent être fixées par accord entre constructeur et utilisateur. Des conducteurs d'essais courts peuvent être nécessaires avec des charges résistives afin de réduire les effets de capacités parasites. Les conducteurs doivent avoir une section telle qu'aucune chaleur appréciable ne soit transmise au contact par les conducteurs d'essai ou vice versa (voir aussi l'annexe A).

4.2 *Circuit d'essai*

Sauf spécification contraire, le circuit d'essai doit être celui figurant à l'annexe A de la présente norme ou dans la CEI 255-14. Les conditions d'essai, valeurs normales, etc. doivent être choisies de préférence parmi celles indiquées à l'article 3 et au tableau 1 de la présente norme, mais d'autres valeurs, par exemple des tensions plus faibles pour applications de contact 0, 1 et 2, données dans l'annexe B, peuvent aussi être utilisées.

La valeur indiquée pour le courant doit être la valeur de courant dans le circuit de contact en régime établi (valeur efficace en courant alternatif).

4.3 *Alimentation du relais*

Les conditions suivantes sont applicables à moins que d'autres valeurs soient spécifiées dans la partie appropriée de la CEI 255.

4.3.1 *Relais de tout-ou-rien*

a) *Grandeurs d'alimentation*

Pour les essais des pouvoirs de fermeture, de coupure et de manœuvre, le relais doit être alimenté aux valeurs nominales des grandeurs d'alimentation d'entrée et auxiliaires ($\pm 2\%$). La valeur de relâchement des grandeurs d'alimentation doit être indiquée par le constructeur.

b) *Polarité*

Lorsqu'aucune polarité n'est indiquée sur les circuits d'entrée et/ou sur les circuits de contact, les essais doivent être faits dans les conditions de polarité les plus sévères.

k) When testing on a.c. loads, actuation of the relay shall ensure that mechanical contact operation is random with respect to the point on the wave (voltage for make duty, current for break duty), unless otherwise stated in the relevant specification.

l) All specified protective devices or quenching circuits which are part of the relay design, or stated by the manufacturer as necessary for particular contact ratings, should be in position during tests.

m) If the relay has a device or circuit for suppressing radio interference frequencies, this device shall be included in the contact circuits during contact tests.

n) During the life test, the test facilities shall be so arranged as to provide the degree of monitoring and/or control required by the test clauses. The characteristics of the test equipment should be as stated in IEC 255-15.

o) The length and arrangements of all the test circuit leads can affect the contact performance of the contacts and shall be agreed upon between manufacturer and user. Short test leads may be necessary for resistive loads to minimize the effects of stray capacitance. The leads shall have a cross-section such that no significant heat is conducted from the test cables to the contact or vice versa (see also annex A).

4.2 Test circuit

The test circuit shall be in accordance with annex A of this standard or IEC 255-14, respectively, unless otherwise agreed. The test conditions, standard values, etc., shall preferably be selected from those given in clause 3 and table 1 of this standard, but other values, e.g. lower voltages for contact application 0, 1 and 2, given in annex B, may also be used.

The declared value of the current shall be expressed in terms of the steady-state (r.m.s. if a.c.) value of current in the contact circuit.

4.3 Relay energization

The following conditions are applicable unless other values are specified in the appropriate part of IEC 255.

4.3.1 All-or-nothing relays

a) Energizing quantities

For making, breaking and cycling capacity tests, the relay shall be energized with the rated values of input and auxiliary energizing quantities ($\pm 2\%$). The value of the energizing quantities for drop-out shall be stated by the manufacturer.

b) Polarities

Where polarities are not marked on the terminals of the input circuit and/or contact circuits, the tests shall be made under the most severe conditions of polarity.